

POWERED BY Dialog

Prodn. of porous sheet for clothes, filters, etc. - by drawing sheet obtd. by melt-moulding polyolefin resin, filler and alpha-olefin-diallyl dicarboxylate copolymer as plasticiser
Patent Assignee: MITSUBISHI CHEM IND LTD

Patent Family

Patent Number	Kind	Date	Application Number	Kind	Date	Week	Type
JP 63251436	A	19881018	JP 8785219	A	19870407	198847	B
JP 95064942	B2	19950712	JP 8785219	A	19870407	199532	

Priority Applications (Number Kind Date): JP 8785219 A (19870407)

Patent Details

Patent	Kind	Language	Page	Main IPC	Filing Notes
JP 63251436	A		11		
JP 95064942	B2		7	C08J-009/00	Based on patent JP 63251436

Abstract:

JP 63251436 A

Prodn. of porous sheet comprises drawing a sheet obtd. by melt moulding a compsn. contg. (A) polyolefin-type resin, (B) filler, and plasticiser, where a copolymer of (C) alpha-olefin and (D) diallyl alpha,beta-unsatd. dicarboxylate is used as plasticiser.

Pref. (B) is CaCO₃, talc, clay, silica, diatomaceous earth or BaSO₄. (C) is pref. of 2-20C. (D) is pref. obtd. from methanol, ethanol or butanol and maleic acid or itaconic acid.

(A) has MI of e.g. 0.01 to 10 g/10 min. at 190 deg.C under 2.16 kg. (B) has average particle size of e.g. up to 5 microns. The molar ratio of (D)/(C) is e.g. 1.0 to 1.5. The amts. of (B) and the copolymer are e.g.. 60 to 300 pts.wt. and 1 to 50 pts.wt. respectively, w.r.t. 100 pts.wt. of (A).

USE/ADVANTAGE - The porous sheet used for clothes, wrappings, cell separators, filtering materials, and medical application. It has high moisture and gas permeability, softness, tear strength, and heat sealability. Porosity and uniform drawing can be attained at low draw ratio. Low temp. drawing is possible.

0/0

Derwent World Patents Index

© 2005 Derwent Information Ltd. All rights reserved.

Dialog® File Number 351 Accession Number 7701968

延伸性、引裂強度や引張強度等の機械的性質、更には表面強度等の物性バランスを満足したものは未だ見出しされていない。

こうした従来の多孔性シートの欠点を改良する方法として、本出願人は特開昭57-47334にてポリオレフィン樹脂に充填剤と液状ポリブタジエンあるいは液状ポリブテンを混合してなる組成物を、また特開昭58-15538にて線状低密度ポリエチレン樹脂と充填剤とポリヒドロキシ飽和炭化水素とを配合してなる組成物を用いることを提案した。

更に、特開昭61-144331ではアジピン酸エステル等のポリエステル系あるいはエポキシ化大豆油等のエポキシ系可塑性剤を使用する方法、特開昭62-10141ではトリグリセライドを用いる方法も提案されている。

しかしながら、これらの方法においてもフィルム強度、透湿性、外観・風合等の諸性質を全て満足するような多孔性シートを得るには至っていない。

(発明の目的)

3

線状低密度ポリエチレンが単独であるいは2種以上の混合物として用いられ、該ポリエチレンのマルチンデックスとしては0.01~10g/10分(ASTM D-1238-70により190℃、2.16kgで測定)の範囲が好ましい。更には該ポリエチレンには高圧法により得られる分岐状低密度ポリエチレンが一部混合されてもよい。

また、結晶性ポリプロピレンも用いられる。結晶性ポリプロピレンとしてはプロピレンの単独重合体あるいはプロピレンと他の α -オレフィンとの共重合体が単独または2種以上の混合物として利用される。これらのポリオレフィン樹脂には、常法に従って熱安定剤、紫外線吸収剤、帯電防止剤、顔料、螢光剤等の添加剤を配合することができる。

充填剤としては、無機充填剤及び有機充填剤が使用され、無機充填剤としては炭酸カルシウム、タルク、クレー、カオリン、シリカ、珪藻土、炭酸マグネシウム、硫酸カルシウム、水酸化アルミニウム、酸化亜鉛、水酸化マグネシウム、酸化カ

5

本発明は熔融成形では良好なる押出性を有する他、特に優れた成形の安定性を示し、熔融成形して得られたシートの一軸延伸物では引裂強度や引張強度等の機械的性質と透湿性のバランスが良好で、一軸延伸物、二軸延伸物共に表面強度が強く、延伸性に優れ、特に低倍率延伸に於いては不均一延伸により生ずる延伸斑が非常に少なく、且つ柔軟性に富んだ多孔性シートを提供することを目的とする。

(発明の構成)

本発明の要旨は、ポリオレフィン系樹脂、充填剤および可塑性剤を含有する組成物を熔融成形して得られるシートを延伸して多孔性シートを製造するに際し、可塑性剤として、 α -オレフィンと α, β -不飽和ジカルボン酸ジアルキルエステルとの共重合体を用いることを特徴とする多孔性シートの製造方法に存する。

以下、本発明を更に詳細に説明する。

本発明に用いられるポリオレフィン系樹脂としては高密度ポリエチレン、中密度ポリエチレン、

4

ルシウム、酸化マグネシウム、酸化チタン、アルミナ、マイカ、アスベスト粉、ガラス粉、シラスバルーン、ゼオライト、珪酸白土等が使用され、特に炭酸カルシウム、タルク、クレー、シリカ、珪藻土、硫酸バリウム等が好適である。

有機充填剤としては、木粉、バルブ等のセルロース系粉末等が使用される。これらは単独又は混合して用いられる。

充填剤の平均粒径としては、30 μ 以下のものが好ましく、10 μ 以下のものが更に好ましく、5 μ 以下のものが最も好ましい。粒径が大きすぎると延伸物の気孔の緻密性が悪くなる。充填剤の表面処理は、樹脂への分散性、更には延伸性の点で、実施されていることが好ましく、脂肪酸又はその金属塩での処理が好ましい結果を与える。脂肪酸又はその金属塩による表面処理量は、充填剤100重量部に対し、10重量部以下が好ましい。表面処理量が多いと、混練・造粒更には成形に於いて白煙が生じたり発泡することがあるので好ましくない。

6

本発明において可塑剤として使用する α -オレフィン- α 、 β -不飽和ジカルボン酸ジアルキルエステル共重合体は、 α -オレフィンと α 、 β -不飽和ジカルボン酸のジアルキルエステルとを、常法に従いラジカル重合開始剤の存在下に溶液重合または無溶媒重合法にて、共重合させることによって得られ、その重量平均分子量は1,000~20,000の範囲のものが好ましい。

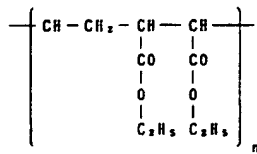
α -オレフィンの炭素数は、2~40の範囲のものが好ましく、特に2~20の範囲のものは、液状の共重合体を与え易く特に本発明における可塑剤としての効果が大である。

一方、 α 、 β -不飽和ジカルボン酸ジアルキルエステルの原料となるアルコールとしては炭素数1~40のアルコールが使用できるが、炭素数1~30のアルコール、例えばメタノール、エタノール、ブタノール等が実用的であり好ましい。

α 、 β -不飽和ジカルボン酸としては、マレイン酸またはフマル酸及びビタコン酸が好ましく挙げられる。

7

構造式Ⅱ



R: C₁₀~C₁₄の α オレフィン

ポリオレフィン系樹脂、充填剤および α -オレフィン- α 、 β -不飽和ジカルボン酸ジアルキルエステル共重合体の配合割合は、ポリオレフィン系樹脂100重量部に対し、充填剤25~400重量部が好ましく、60~300重量部が更に好ましい範囲であり、また共重合体は同じく1~100重量部が好ましく、1~50重量部が更に好ましい。

充填剤の配合量が少なすぎると延伸されたシートの気孔形成が充分に行なわれず多孔化の程度が低下し、一方配合量が多すぎると混練性、分散性が悪化し、シートの成形性の低下、表面強度の低下を招く。また、可塑剤の共重合体の配合量が多

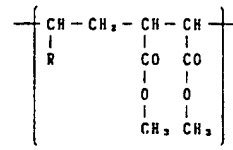
9

共重合体における α 、 β -不飽和ジカルボン酸ジアルキルエステルと α -オレフィンとのモル比は、共重合反応時の両者の濃度比を変えることにより適当に変化させることができるが、通常はジアルキルエステル/ α -オレフィンのモル比で0.5~2、好ましくは1.0~1.5の範囲である。

α -オレフィンと α 、 β -不飽和ジカルボン酸ジアルキルエステルとの共重合体の具体例としては例えば次のようなものが挙げられる。

α -オレフィン/マレイン酸ジメチルエステル共重合体(下記構造式Ⅰ)、 α -オレフィン/マレイン酸ジエチルエステル共重合体(下記構造式Ⅱ)

構造式Ⅰ



R: C₁₀~C₁₄の α オレフィン

8

すぎると満足すべき混練性が得られず、シートの成形性、延伸性を確保できない。

ポリオレフィン系樹脂、充填剤および前記共重合体の混合においては通常ブレンドー又は混合機が用いられる。

混合機は、ドラム、タンブラー型混合機、リボンブレンドー、ヘンシェルミキサー、スーパーミキサー等が使用されるが、ヘンシェルミキサー等の高速攪拌型の混合機が望ましい。

次に、混合物の混練には従来公知の装置、例えば通常のスクリュウ押出機、二軸スクリュウ押出機、ミキシングロール、パンバリーミキサー、二軸型混練機等により適宜実施される。

シートの成形については、通常のシートの成形装置及び成形方法に準じて実施すれば良く、円形ダイによるインフレーション成形、TダイによるTダイ押出成形等を適宜採用すれば良い。

次いで成形されたシートを延伸するに際しては、一軸延伸の場合は通常ロール延伸が採用されるが、チューブラー延伸で、一軸方向(引取方向)を相

10

対的に強調させた形であっても良い。又、延伸は一段でも二段以上の多段でも差支えない。

二軸延伸に於いては、同時及び逐次延伸でも一軸延伸同様に低倍率延伸が可能であり、少なくとも一方向が1.1倍で均一延伸と多孔化が出来る。多孔化が達成され、且つ均一延伸の可能な延伸倍率は、少なくとも一方向が1.1~3.0倍である。

更には、一軸延伸、二軸延伸ともに延伸後に熱処理を実施し、フィルムの寸法精度を安定化することが出来る。又、公知のコロナ処理、フレイム処理等の表面処理を行なうこともできる。

本発明においては多孔性シートは0.01~0.5mm、好ましくは0.02~0.3mmの厚さに成形され、一般的にフィルムと呼ばれるものも本発明のシートに包含される。

〔実施例〕

次に本発明を実施例により更に具体的に説明するが、本発明はその要旨を越えない限り以下の実施例に限定されるものではない。

尚、以下の実施例及び比較例において使用した

原料の一覧を表-1乃至表-3に示す。

実施例1~16、比較例1~17

後記表-1のポリオレフィン系樹脂と後記表-2の充填剤をヘンシェルミキサー中で攪拌混合し、これに後記表-3の可塑性剤を添加して更に攪拌混合し、10kgの混合物を得た。尚、使用した原料各成分の種類および組成は表-4、5に記載した。

上記操作を4回繰り返して得られた混合物40kgを二軸混練機(DSM-65、日本製鋼所製)により混練し造粒したのち、50mmφ押出機により下記条件でインフレーション成形し、厚さ65μの原反フィルムを得た。

シリンダー温度：170~190~210℃

ヘッド、ダイス温度：210~210℃

引取速度：10m/分

ブロー比：2.5

折り径：550mm

1 1

表 - 1

記号	ポリマー	メルト・インデックス (g/10分)	密度 (g/cm ³)
A-1	線状低密度 ポリエチレン	1.0	0.918
A-2	"	5.0	0.926
A-3	高密度 ポリエチレン	0.3	0.9

(注) MI(メルトインデックス)：ASTM D 1238-70
に準拠して190℃で測定

密度：ASTM D 1505に準拠し、密度勾配管
法により20℃で測定

表 - 2

記号	充 填 剤
B-1	炭酸カルシウム(ステアリン酸1.5wt% 添加、表面処理したもの)
B-2	タルク
B-3	珪藻土

1 3

1 2

表 - 3

記号	可 塑 剤
C-1	α-オレフィン/マレイン酸ジメチルエステル共重合体 (三菱化成工業㈱; PAR-124, α-オレフィン: C ₁₀ ~C ₁₆ 混合物)
C-2	α-オレフィン/マレイン酸ジメチルエステル共重合体 (三菱化成工業㈱; PAR-168, α-オレフィン: C ₁₀ ~C ₁₆ 混合物)
C-3	α-オレフィン/マレイン酸ジブチルエステル共重合体 (α-オレフィン; テトラデセン)
C-4	α-オレフィン/マレイン酸ジオクチルエステル共重合体 (α-オレフィン; オクタデセン)
C-5	ポリエーテルポリオール (旭電化工業㈱; P-2000)
C-6	ポリエステル系ポリオール (旭電化工業㈱; F7-67)
C-7	フタル酸ジブチルエステル
C-8	アジピン酸ジブチルエステル
C-9	パラフィン系プロセスオイル (共同石油㈱; 共石プロセスP200)
C-10	ε-カプロラクトン変成エポキシ樹脂 (ダイセル化学㈱; プラクセルGL-01)
C-11	イソシアネート系ポリエステルポリオール (日本ポリウレタン㈱; ニッポラン4032)
C-12	低融点ポリカプロラクトンポリオール (ダイセル化学㈱; プラクセル230)

PAR-124, 168, P-2000, F7-67, 共石プロセスP200, プラクセルGL-01,
ニッポラン4032, プラクセル230 はいずれも商品名

1 4

表 - 4

実施例	ポリオレフィン樹脂		充填剤		可塑剤	
	種類	kg	種類	kg	種類	kg
1	A-1	3.5	B-1	5.8	C-1	0.7
2	"	2.5	"	6.8	"	"
3	"	4.0	"	5.3	"	"
4	"	"	"	5.7	"	0.3
5	"	3.5	"	5.3	"	1.2
6	"	"	"	5.8	C-2	0.7
7	"	"	"	"	C-3	"
8	"	"	"	"	C-4	"
9~12	"	"	"	"	C-2	"
13	"	"	B-2	"	C-1	"
14	"	"	B-3	"	"	"
15	A-2	3.7	B-1	5.6	"	"
16	A-3	4.0	"	5.0	"	1.0

15

得られたフィルムをロール延伸機により下記条件で一軸延伸した。

延伸温度：70℃

但し、実施例11及び14では60℃、
実施例12及び16では80℃で行なった。

延伸倍率：1.5～2.5

延伸密度：20m/分

原反フィルム成形時の均一流動性及びバブル安定性、延伸条件および得られた延伸フィルムの物性を表-5～7に示す。

また、成形性及び物性評価項目の測定方法は下記のとおりである。

1) 二軸混練性

原料ペレットをDSMで造粒するに際して、

○：ベントアップ(ベント孔からの)やサージ
ングが少なく安定造粒可

×：ベントアップ又はサージ
ングがあり安定造
粒不可

2) 均一流動性

インフレーション成形に於いて、

表 - 5

実施例	ポリオレフィン樹脂		充填剤		可塑剤	
	種類	kg	種類	kg	種類	kg
1	A-1	1.6	B-1	0.2	C-1	0.2
2	"	2.0	"	5.0	"	3.0
3	"	3.5	"	5.8	C-5	0.7
4	"	"	"	"	"	0.2
5	"	"	"	"	C-6	0.7
6	"	"	"	"	"	0.3
7	"	"	"	"	C-7	0.7
8	"	"	"	"	"	1.2
9	"	"	"	"	"	1.6
10~12	"	"	"	"	C-8	0.7
13	"	"	"	"	"	1.4
14	"	"	"	"	C-9	0.7
15	"	"	"	"	C-10	"
16	"	"	"	"	C-11	"
17	"	"	"	"	C-12	"

16

○：溶融樹脂がダイスの全周から均一に出て
インフレーション成形可能

×：溶融樹脂がダイスの全周から均一に出ず
インフレーション成形不可

3) バブル安定性

インフレーション成形に於いて、

◎：バブルのゆれなし

○：バブルのゆれ殆どなし

△：バブルのゆれあり

×：成形困難

4) 延伸性

◎：切断なし、均一延伸、延伸斑見られず

○：切断なし、延伸斑殆ど見られず

△：切断なし、延伸斑見られる

×：切断又は延伸斑顕著に見られる

5) 空隙率

次の式よりフィルムの密度から計算

$$\text{空隙率(\%)} = \frac{D_0 - D}{D_0} \times 100(\%)$$

D₀：原反フィルムの密度(g/cm³)

D：延伸フィルムの密度(g/cm³)

17

18

6) 引張強度

ASTM D 882-64Tに準ずる。

10mm幅×50mm長さ、引張速度500mm/分

7) 引裂強度

JIS P-8116に準ずる。

ノッチ有り。14mm幅×110mm長さ。

8) 透湿度

ASTM E96-80(C)に準ずる。

9) 柔軟性

手の感触で、次の基準により判定した。

●: 極めて柔らかい

○: 柔らかい

△: 少し硬い

×: 硬い

10) 表面強度

フィルム表面にセロテープを貼り、すばやく引剥がした時の表面の剥れ状態を見て、次の基準で判定した。

●: 表面剥離せず

○: 表面剥離殆どなし

△: 表面剥離少しあり

×: 表面剥離大

表 1 - 6

実施例	ベレット構造		原反フィルム成形		延伸		延伸フィルム物性						
	二軸延伸性	均一流動性	バブル安定性	延伸温度 (°C)	延伸倍率	延伸性	厚さ (μ)	空疎率 (%)	引張強度 (ND/7D) (kg/cm ²)	引張強度 (0g/cm ² /cd)	透濕性 (g/m ² ·day)	柔軟性	表面硬度
1	○	○	○	70	2.0	○	51	31	130/60	21.5	4700	○	○
2	○	○	○	"	"	○	53	32	125/49	15.3	7230	○	○
3	○	○	○	"	"	○	49	29	141/63	22.6	4180	○	○
4	○	○	○	"	"	○	52	33	137/61	22.0	4320	○	○
5	○	○	○	"	"	○	47	27	128/57	21.9	5130	○	○
6	○	○	○	"	"	○	51	30	135/63	23.7	4810	○	○
7	○	○	○	"	"	○	51	31	137/65	24.1	4770	○	○
8	○	○	○	"	"	○	52	32	139/67	25.7	4810	○	○
9	○	○	○	"	1.5	○	55	26	136/76	35.8	3630	○	○
10	○	○	○	"	2.3	○	48	37	137/58	17.7	5190	○	○
11	○	○	○	60	2.0	○	53	33	134/62	24.1	5270	○	○
12	○	○	○	80	"	○	47	26	141/66	23.9	5160	○	○
13	○	○	○	70	2.5	○	48	38	130/51	13.8	5570	○	○
14	○	○	○	60	"	○	47	36	130/49	12.7	5380	○	○
15	○	○	○	70	2.0	○	49	33	131/43	16.3	5790	○	○
16	○	○	○	80	"	○	48	30	137/57	13.7	3950	○	○

表 - 7

比較例	原反フィルム成形			延 伸		
	二軸延伸性	均一延伸性	バブル安定性	延伸温度 (℃)	延伸倍率	延伸性
1	○	×				
2	○	○	×	70	2.0	
3	○	×				
4	○	○	●	70	2.0	×
5	×					
6	○	○	○	70	2.0	×
7	○	○	○	"	"	×
8	○	○	○	"	"	×
9	○	○	×			
10	○	○	○	70	2.0	×
11	○	○	○	50	"	×
12	○	○	○	90	"	×
13	○	○	×			
14	○	○	○	70	2.0	×
15	○	○	○	"	1.8	×
16	×					
17	○	×				

実施例 17～32、比較例 18～26

実施例 1～16と同様にして表-8、9に示したポリオレフィン系樹脂、充填剤及び可塑剤を含有する組成物から成るペレットを作り、これを65mmφ押出機にかけ下記の条件でTダイ成形し、厚さ90μの原反フィルムを得た。

シリンダー温度：170-200-230℃

ヘッド、ダイス温度：230-230℃

ダイス幅：450mm

取引速度：10m/分

原反幅：330mm

得られたフィルムをロール延伸機により下記条件で一軸延伸した。

延伸温度：60～80℃

延伸倍率：1.2～2.5

延伸速度：20m/分

更に得られた縦延伸フィルムをテンターにより下記条件で横延伸した。

延伸温度：80～110℃

延伸倍率：2.0～3.0

2 1

延伸速度：20m/min

原料組成を表-8、9に、又横延伸時の延伸安定性及び得られたフィルムの延伸性及び物性を表-10、11に示す。

ここでテンター横延伸に於ける延伸安定性は以下の如く評価した。

○：延伸切れなく安定延伸可能

△：時々延伸切れ発生

×：延伸切れ多くフィルムがつかまらない

2 2

表 - 9

比較例	ポリマー		フィラー		第三成分	
	種類	kg	種類	kg	種類	kg
18～19	A-1	4.5	B-1	4.7	C-1	0.8
20～21	"	"	"	"	C-7	"
22～23	"	"	"	"	C-5	"
24	"	"	"	"	C-6	"
25～26	"	"	"	"	C-9	"

表 - 8

実施例	ポリマー		フィラー		第三成分	
	種類	kg	種類	kg	種類	kg
17	A-1	4.5	B-1	4.7	C-1	0.8
18	"	5.0	"	4.2	"	"
19	"	4.0	"	5.2	"	"
20	"	4.2	"	5.4	"	0.4
21～30	"	4.5	"	4.7	C-2	0.8
31	"	"	"	"	C-3	"
32	"	"	"	"	C-4	"

2 3

2 4

表 - 10

実施例	ロール縦延伸		テンター横延伸		フィルム外観及び延伸フィルム物性								
	延伸温度 (°C)	延伸倍率	延伸温度 (°C)	延伸倍率	延伸性	厚さ (μ)	空隙率 (%)	引張強度 (kg/cm^2)	引張強度 (kg/cm^2)	引張強度 ($\text{kg}\cdot\text{cm}/\text{cm}^2$)	透湿性 ($\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{day}$)	柔軟性	表面強度
17	70	2.0	100	2.5	○	41	36	121/105	34.7	4530	○	○	○
18	"	"	"	"	○	39	31	138/125	40.1	3760	○	○	○
19	"	"	"	"	○	45	39	115/98	33.5	5370	○	○	○
20	"	"	"	"	○	43	37	116/103	30.9	5490	○	○	○
21	"	"	"	"	○	42	37	125/107	37.5	4710	○	○	○
22	"	"	"	2.0	○	44	33	126/103	38.1	4590	○	○	○
23	"	"	"	3.0	○	41	41	122/112	40.1	4990	○	○	○
24	"	"	90	2.5	○	44	39	127/110	40.3	5110	○	○	○
25	"	"	110	"	○	38	32	127/103	36.1	4470	○	○	○
26	"	1.5	100	"	○	46	31	129/118	51.2	3560	○	○	○
27	60	"	"	"	○	47	33	127/116	49.1	3910	○	○	○
28	80	2.0	"	"	○	41	35	128/110	38.3	4580	○	○	○
29	"	2.5	"	"	○	39	39	131/88	25.7	5180	○	○	○
30	60	1.3	80	"	○	48	29	125/125	59.7	4270	○	○	○
31	70	2.0	100	2.5	○	42	37	129/110	40.2	4850	○	○	○
32	"	"	"	"	○	42	37	131/113	42.1	4910	○	○	○

表 - 11

比較例	ロール縦延伸		テンター横延伸		フィルム外観及び延伸フィルム物性								
	延伸温度 (°C)	延伸倍率	延伸温度 (°C)	延伸倍率	延伸安定性	延伸性	厚さ (μ)	空隙率 (%)	引張強度 (kg/10cm)	引張強度 (kg·cm/cm)	透湿性 (g/m ² ·day)	柔軟性	表面強度
18	70	2.0	70	2.0	X								
19	"	3.0	100	3.0	X								
20	"	2.0	"	2.5	O	X	40	34	120/108	36.1	3150	Δ	●
21	"	2.5	"	3.0	O	X	38	36	115/111	31.9	3370	O	Δ
22	"	2.0	"	2.5	X								
23	"	"	"	2.0	O	X	43	28	110/115	40.5	2150	Δ	●
24	"	"	"	"	X								
25	"	"	"	2.5	O	X	40	35	121/110	33.1	4250	X	●
26	"	"	"	3.0	O	X	36	37	124/113	31.5	4310	Δ	O

(発明の効果)

本発明方法は、

- (1) 低延伸倍率で多孔化が達成される。
- (2) 延伸応力が低く、低温延伸が可能である。
- (3) 低延伸倍率で均一延伸が可能である。

などの特徴を有し、得られる多孔性シートは、

- (1) 延伸斑が殆ど認められない。
- (2) 透湿性、ガス透過性にすぐれ、耐水圧が高い。
- (3) 柔軟性にすぐれている。
- (4) 物性の異方性が少ない。
- (5) 引裂強度、引張強度が高い。
- (6) ヒートシール性が良好で収縮包装が可能である。

- (7) 易焼却性であり、有害ガスを発生しない。

などの特性を示し、衣料用、包装用、電池セパレータ用、伊過材用、医療用等種々の用途に応用することができる。